

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
1 septembre 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/081314 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **H01L 23/50**

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2005/000481

(22) Date de dépôt international :

19 janvier 2005 (19.01.2005)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

0400525

21 janvier 2004 (21.01.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR/FR]; 1, avenue
Paul Ourliac, BP 1149, F-31036 Toulouse Cedex 01 (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **AVIAN,
Philippe** [FR/FR]; 6, lotissement La Maison, F-31120
Goyrans (FR).

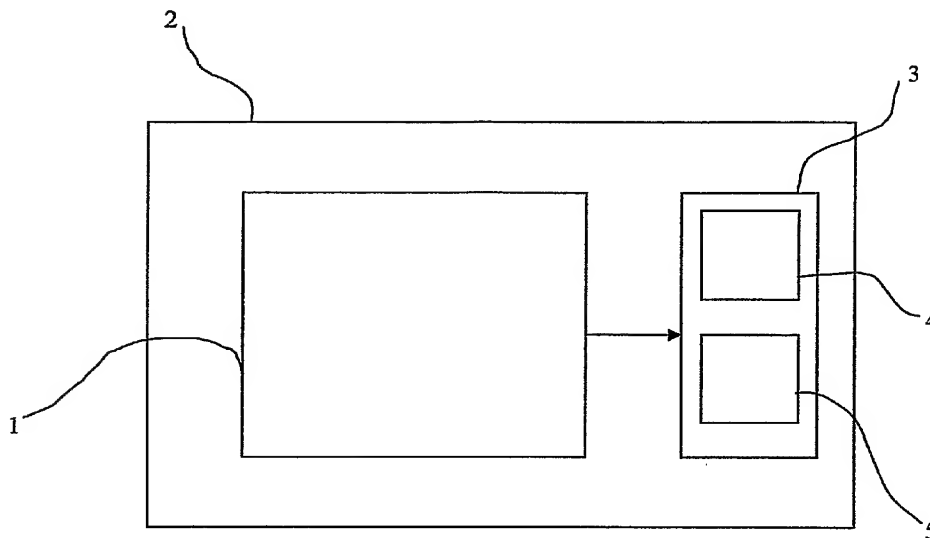
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: OPTIMISATION OF THE NUMBER OF POWER OUTPUTS FOR AN INTEGRATED CIRCUIT

(54) Titre : OPTIMISATION DU NOMBRE DE SORTIES DE PUISSANCE D'UN CIRCUIT INTEGRE



(57) Abstract: The invention relates to a method for optimisation of the number of power outputs for a control device of the integrated circuit type for specific applications (1), mounted on a printed circuit (2), the number of power outputs depending on the application, characterised in respectively mounting a first type of integrated circuit with a first number of power outputs and a second type of integrated circuit with a second number of power outputs in two housings (4, 5) with geometrically identical connections, such that the two circuits are made suitable for fixing to the board (2) and in providing at least two positions on the board for fixing said two housings (4, 5), the number of outputs required for the application being achieved by fixing to said two positions at least two circuits selected from the circuit of the first type and the circuit of the second type.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/081314 A2



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé d'optimisation du nombre de sorties de puissance d'un dispositif de commande électronique du type circuit intégré à application spécifique (1) monté sur une carte de circuit imprimé (2), le nombre de sorties de puissance dépendant de l'application, caractérisé en ce qu'il consiste à monter dans deux boîtiers (4, 5) présentant des connectiques géométriquement identiques, respectivement un circuit intégré d'un premier type comprenant un premier nombre de sorties de puissance et un circuit intégré d'un second type comprenant un second nombre de sorties de puissance, de sorte à rendre lesdits deux circuits compatibles pour leur implantation sur la carte (2), et à prévoir au moins deux emplacements sur la carte pour l'implantation desdits boîtiers (4, 5), le nombre de sorties nécessaires à l'application étant obtenu en implantant audits emplacements au moins deux circuits choisis parmi ledit circuit du premier type et ledit circuit du second type.

Optimisation du nombre de sorties de puissance d'un circuit intégré

La présente invention concerne un procédé d'optimisation du nombre de sorties de puissance d'un dispositif de commande électronique, du type circuit intégré à application spécifique monté sur une carte de circuit imprimé, le nombre de sorties de puissance dépendant de l'application visée. La présente invention se rapporte plus particulièrement
5 aux applications de contrôle moteur dans l'automobile, sans s'y limiter toutefois.

Les circuits intégrés à application spécifique, ou ASIC (de l'anglais "Application Specific Integrated Circuit"), sont des circuits intégrés réalisés à la demande de l'utilisateur. Certains circuits intégrés à application spécifique comprennent une unité centrale (par exemple un processeur de traitement de signal, ou DSP, dans le cas d'un
10 circuit intégré dédié au traitement du signal) associée à un certain nombre de dispositifs dépendant de l'application du circuit, et notamment des sorties de puissance.

L'utilisateur fournit alors au fabricant le programme d'application du circuit et des informations sur la configuration de circuit souhaitée telles que le type et le nombre des sorties de puissance nécessaires pour l'application. Le circuit intégré est alors réalisé sur
15 une puce destinée à être montée sur une carte de circuit imprimé en associant à l'unité centrale les dispositifs spécifiés, notamment les sorties de puissance.

Dans le cadre des applications de contrôle moteur dans l'automobile par exemple, le nombre de sorties de puissance nécessaires va varier très fortement en fonction du type de moteur, mais aussi en fonction de l'application souhaitée par l'utilisateur. Or, pour
20 réduire les coûts de développement pour les fabricants de circuits ASIC, la diversité des circuits de sorties de puissance a été réduite tout en essayant de couvrir néanmoins la gamme la plus large possible d'applications. Ce résultat est toutefois loin d'être atteint.

Ainsi, les fabricants disposent typiquement pour réaliser un étage de sorties de puissance de circuits 16 sorties, par l'intermédiaire desquels il est possible de s'adapter à
25 des applications nécessitant 16 ou 32 sorties en appliquant un ou deux circuits de ce type par exemple. Pour des applications nécessitant un nombre de sorties intermédiaires, les fabricants disposent encore de circuits ASIC 4 sorties qui permettent de s'adapter à des applications nécessitant 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 sorties par exemple.

Aussi, à l'heure actuelle, les fabricants disposent d'une flexibilité assez moyenne
30 dans la répartition du nombre de sorties de puissance nécessaire à l'application souhaitée par l'utilisateur. Par exemple, avec la configuration décrite ci-dessus, pour une application nécessitant 22 sorties, le fabricant ne pourra pas s'adapter exactement à ce nombre de sorties souhaité par l'utilisateur et devra proposer un circuit avec 24 sorties pour répondre à la demande. Ce défaut de flexibilité pour adapter le nombre de sorties de puissance à
35 l'application souhaitée est un problème pour les fabricants puisque les utilisateurs ne

veulent évidemment pas payer pour des sorties supplémentaires qui ne sont pas utilisées et dont ils n'ont que faire dans le cadre de leur application.

De plus, les boîtiers de circuit 16 sorties et 4 sorties impliquent un design différent de la carte de circuit imprimé pour leur implantation. Ils ne peuvent donc pas être placés indifféremment l'un à la place de l'autre sur une carte sans modifier le design de celle-ci, ce qui, dans une optique de mise à l'échelle du nombre de sorties, entraîne des coûts de développement supplémentaires et un manque de souplesse d'utilisation de ces circuits.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un procédé permettant d'optimiser le nombre de sorties de puissance disponibles en fonction de l'application souhaitée par l'utilisateur, de manière à pouvoir couvrir idéalement une large gamme d'applications avec une grande souplesse et à un faible coût.

A cet effet, l'invention propose de répartir judicieusement différents types de sorties de puissance sur deux circuits intégrés et de prévoir une encapsulation de ces circuits permettant de les rendre compatibles pour leur montage sur une carte de circuit imprimé, de façon à offrir toutes les combinaisons possibles de ces deux circuits pour couvrir, avec uniquement ces deux circuits, le nombre de sorties nécessaires pour toutes sortes d'application.

Avec cet objectif en vue, l'invention a pour objet un procédé d'optimisation du nombre de sorties de puissance d'un dispositif de commande électronique du type circuit intégré à application spécifique monté sur une carte de circuit imprimé, le nombre de sorties de puissance nécessaires dépendant de l'application, caractérisé en ce qu'il consiste à monter dans deux boîtiers présentant des connectiques géométriquement identiques, respectivement un circuit intégré d'un premier type comprenant un premier nombre de sorties de puissance et un circuit intégré d'un second type comprenant un second nombre de sorties de puissance, de sorte à rendre lesdits deux circuits compatibles pour leur implantation sur la carte de circuit imprimé, et à prévoir au moins deux emplacements sur la carte pour l'implantation desdits deux boîtiers, le nombre de sorties de puissance nécessaires à l'application étant obtenu en implantant audits emplacements au moins deux circuits choisis parmi ledit circuit intégré du premier type et ledit circuit intégré du second type.

Selon un premier aspect de l'invention, le circuit intégré du premier type et le circuit intégré du deuxième type sont conçus pour présenter un écart de deux sorties.

Dans un mode de réalisation préféré, les circuits intégrés du premier type et du second type sont encapsulés en boîtier de type PQFN (acronyme anglo-saxon pour l'expression « Power Quad Flat Non-leaded »).

Dans un autre mode de réalisation, les circuits intégrés du premier type et du second type sont encapsulés en boîtier de type QFN (acronyme anglo-saxon pour l'expression « Quad Flat Non-leaded »).

L'invention concerne encore un dispositif de commande électronique du type circuit intégré à application spécifique monté sur une carte de circuit imprimé, ledit dispositif comprenant un étage de sorties de puissance dont le nombre est dépendant de l'application visée, caractérisé en ce que ledit étage de sortie de puissance comprend au moins deux circuits sur lesquels est réparti le nombre de sorties de puissance nécessaire, lesdits deux circuits étant choisis parmi un ensemble comprenant un circuit intégré d'un premier type comprenant un premier nombre de sorties de puissance et un circuit intégré d'un second type comprenant un second nombre de sorties de puissance, lesdits circuits du premier et du second type étant montés respectivement dans deux boîtiers présentant des connectiques géométriquement identiques, de sorte à rendre lesdits deux circuits compatibles pour leur implantation sur la carte de circuit imprimé.

Selon un premier aspect de l'invention, le circuit intégré du premier type comprend six sorties de puissance.

Selon un autre aspect de l'invention, le circuit intégré du second type comprend huit sorties de puissance.

De préférence, le circuit intégré du premier type comprend une sortie huit ampères, trois sorties trois ampères et deux sorties un ampère.

De préférence, le circuit intégré du second type comprend une sortie huit ampères, quatre sorties trois ampères et trois sorties un ampère.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif et faite en référence aux figures dans lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif de commande électronique utilisant la technologie des cartes de circuit imprimé et illustrant le principe d'optimisation du nombre de sorties de puissance selon la présente invention, et

- la figure 2 est une représentation schématique d'un ensemble de combinaisons de circuits intégrés du premier type et de circuits intégrés du second type illustrant le partitionnement optimal selon l'invention du nombre de sorties de puissance pour une large gamme d'applications.

La figure 1 illustre donc un dispositif de commande électronique réalisé sous la forme d'un microcontrôleur spécifique 1 monté sur une carte de circuit imprimé 2. Il s'agit par exemple d'un circuit spécifique développé à la demande d'un utilisateur pour une application quelconque de contrôle moteur. Le dispositif de commande comprend

notamment un étage de sorties de puissance 3 et le nombre de sorties de puissance dépend de l'application visée par l'utilisateur.

Selon l'invention, l'étage de sortie de puissance 3 comprend au moins deux circuits intégrés de type ASIC sur lesquels est réparti le nombre de sorties de puissance nécessaire. Selon une caractéristique importante, les circuits sur lesquels sont réparties les sorties de puissance nécessaires à l'application sont choisis exclusivement parmi un ensemble constitué d'un circuit intégré d'un premier type dit type A, comprenant un premier nombre de sorties de puissance et d'un circuit intégré d'un second type dit type B, comprenant un second nombre de sorties de puissance.

Dans l'exemple de la figure 1, l'étage de sorties de puissance comprend deux circuits de ce type. Toutefois, comme on le verra par la suite, on peut envisager toutes les combinaisons possibles de circuits de ce type de façon à couvrir toutes sortes d'applications en terme de nombre de sorties de puissance.

En effet, les deux circuits ASIC sont avantageusement montés respectivement dans deux boîtiers 4 et 5, qui présentent chacun des connectiques géométriquement identiques, de sorte à rendre les deux circuits de type A et de type B compatibles pour leur implantation sur la carte de circuit imprimé 2. Les deux boîtiers peuvent ainsi être placés indifféremment l'un à la place de l'autre sur la carte de circuit imprimé. A cet effet, on prévoit au moins deux emplacements sur la carte pour l'implantation de ces deux boîtiers, le nombre de sorties de puissance nécessaires à l'application étant alors obtenu en implantant sur ces emplacements prédéfinis au moins deux circuits choisis parmi le circuit intégré de type A et le circuit intégré de type B.

Les circuits de type A et B sont de préférence encapsulés dans des boîtiers de type PQFN. Il s'agit par exemple de boîtiers PQFN présentant un dimensionnement 9mm x 9mm et comprenant 36 broches. On peut également envisager d'encapsuler les circuits de type A et de type B dans des boîtiers de type QFN.

Le principe selon l'invention d'un partitionnement optimum des sorties de puissance avec deux circuits intégrés et seulement deux pour toute la gamme des applications par exemple de contrôle moteur va être maintenant décrit en référence à un exemple de réalisation préféré illustré à la figure 2. La figure 2 montre donc un ensemble de combinaisons de circuits couvrant de façon assez fine un large spectre de nombre de sorties de puissance, les circuits implantés pour obtenir le nombre de sorties souhaité par l'utilisateur étant choisis exclusivement parmi le circuit intégré du type A et le circuit intégré du type B.

De préférence, le circuit de type A comprenant un premier nombre de sorties de puissance et le circuit de type B comprenant un second nombre de sorties de puissance sont conçus pour présenter entre eux un écart de deux sorties.

Dans ce mode de réalisation préféré, le circuit de type A est un circuit comprenant six sorties de puissance et le circuit de type B est un circuit comprenant huit sorties de puissance.

Plus précisément, selon l'exemple de la figure 2, le circuit de type A comprend une
5 sortie huit ampères, trois sorties trois ampères et deux sorties un ampère. Le circuit de type B comprend une sortie huit ampères, quatre sorties trois ampères et trois sortie un ampère. Il s'agit par exemple de sorties tirant le courant vers la masse.

Ces deux circuits sont montés de préférence dans des boîtiers PQFN 9x9 à 36
broches. En montant ces deux circuits de type A et de type B dans deux boîtiers
10 présentant des connectiques géométriquement identiques, il est possible d'implanter les deux circuits type A et type B indifféremment l'un à la place de l'autre sur la carte et donc toutes les combinaisons possibles peuvent être envisagées.

Ainsi, comme illustré, une application nécessitant 12 sorties implique d'implanter
deux circuits de type A, sur lesquels sont donc répartis selon l'invention les différents
15 types de sorties de puissance, parmi lesquelles deux sorties huit ampères, six sorties trois ampères et quatre sorties un ampère. Une application nécessitant 14 sorties implique d'implanter un circuit de type A et un circuit de type B, sur lesquels sont répartis les différents types de sorties de puissance parmi lesquelles deux sorties huit ampères, sept sorties trois ampères et cinq sorties un ampère. Une application nécessitant 16 sorties
20 implique d'implanter deux circuit de type B, sur lesquels sont répartis les différents types de sorties de puissance parmi lesquelles deux sorties huit ampères, huit sorties trois ampères et six sorties un ampère. Une application nécessitant 18 sorties implique d'implanter trois circuit de type A, sur lesquels sont répartis les différents types de sorties de puissance parmi lesquelles trois sorties huit ampères, neuf sorties trois ampères et six
25 sorties un ampère. Une application nécessitant 20 sorties implique d'implanter deux circuits de type A et un circuit de type B, sur lesquels sont répartis les différents types de sorties de puissance parmi lesquelles trois sorties huit ampères, dix sorties trois ampères et sept sorties un ampère. Une application nécessitant 22 sorties implique d'implanter un circuit de type A et deux circuits de type B, sur lesquels sont répartis les différents types
30 de sorties de puissance parmi lesquelles trois sorties huit ampères, onze sorties trois ampères et huit sorties un ampère. Une application nécessitant 24 sorties implique d'implanter trois circuits de type B, sur lesquels sont répartis les différents types de sorties de puissance parmi lesquelles trois sorties huit ampères, douze sorties trois ampères et neuf sorties un ampère. Une répartition différente peut encore être envisagée pour les
35 applications nécessitant 24 sorties en implantant quatre circuits de type A, sur lesquels sont répartis les différents types de sorties de puissance parmi lesquelles quatre sorties huit ampères, douze sorties trois ampères et huit sorties un ampère. Une application

nécessitant 26 sorties implique d'implanter trois circuits de type A et un circuit de type B, sur lesquels sont répartis les différents types de sorties de puissance parmi lesquelles quatre sorties huit ampères, treize sorties trois ampères et neuf sorties un ampère. En continuant ainsi à multiplier les combinaisons, on peut également couvrir des applications

5 nécessitant 28, 30, 32.....sorties.

La spécification proposée des circuits de type A et de type B avec six et huit sorties respectivement permet ainsi de couvrir un large spectre de nombre de sorties de puissance allant de deux en deux avec une grande flexibilité due à la compatibilité des circuits intégrés de type A et de type B pour leur implantation sur la carte. La répartition

10 judicieuse proposée des différents types de sortie de puissance sur les deux circuits intégré de type A et de type B permet donc de couvrir idéalement toutes sortes d'applications puisque, avantageusement, quel que soit le nombre de sorties de puissance nécessaires à l'application visée par l'utilisateur, on n'aura jamais plus de une sortie inutilisée.

15 Ce partitionnement optimal des sorties de puissances pour toute une gamme d'application, résultant d'une combinaison d'au moins deux circuit choisis parmi le circuit intégré de type A avec six sorties et le circuit intégré de type B avec huit sorties, présente de plus un ratio coût-performance avantageux.

Bien qu'on ait décrit l'invention en référence à des exemples de réalisation

20 préférés, on comprendra que ces exemples ne sont pas limitatifs et que diverses modifications peuvent leur être apportées sans sortir du cadre de l'invention, notamment au niveau de la spécification des nombres de sorties pour les circuits de type A et de type B, ainsi qu'au niveau des types de boîtiers utilisés.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'optimisation du nombre de sorties de puissance d'un dispositif de commande électronique du type circuit intégré à application spécifique (1) monté sur une carte de circuit imprimé (2), le nombre de sorties de puissance nécessaires dépendant de l'application, caractérisé en ce qu'il consiste à monter dans deux boîtiers (4, 5) présentant
5 des connectiques géométriquement identiques, respectivement un circuit intégré d'un premier type comprenant un premier nombre de sorties de puissance et un circuit intégré d'un second type comprenant un second nombre de sorties de puissance, de sorte à rendre lesdits deux circuits compatibles pour leur implantation sur la carte de circuit imprimé (2), et à prévoir au moins deux emplacements sur la carte pour l'implantation
10 desdits deux boîtiers (4, 5), le nombre de sorties de puissance nécessaires à l'application étant obtenu en implantant audits emplacements au moins deux circuits choisis parmi ledit circuit intégré du premier type et ledit circuit intégré du second type.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit intégré du premier type et le circuit intégré du deuxième type sont conçus pour présenter un écart de
15 deux sorties.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les circuits intégrés du premier type et du second type sont encapsulés en boîtier de type PQFN.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les circuits intégrés du premier type et du second type sont encapsulés en boîtier de type
20 QFN.

5. Dispositif de commande électronique du type circuit intégré à application spécifique (1) monté sur une carte de circuit imprimé (2), ledit dispositif comprenant un étage de sorties de puissance (3) dont le nombre est dépendant de l'application visée, caractérisé en ce que ledit étage de sortie de puissance comprend au moins deux circuits
25 sur lesquels est réparti le nombre de sorties de puissance nécessaire, lesdits deux circuits étant choisis parmi un ensemble comprenant un circuit intégré d'un premier type comprenant un premier nombre de sorties de puissance et un circuit intégré d'un second type comprenant un second nombre de sorties de puissance, lesdits circuits du premier et du second type étant montés respectivement dans deux boîtiers (4, 5) présentant des
30 connectiques géométriquement identiques, de sorte à rendre lesdits deux circuits compatibles pour leur implantation sur la carte de circuit imprimé.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit intégré du premier type comprend six sorties de puissance.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 6, caractérisé en ce le
35 circuit intégré du second type comprend huit sorties de puissance.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le circuit intégré du premier type comprend une sortie huit ampères, trois sorties trois ampères et deux sorties un ampère.

5 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le circuit intégré du second type comprend une sortie huit ampères, quatre sorties trois ampères et trois sorties un ampère.

1 / 2

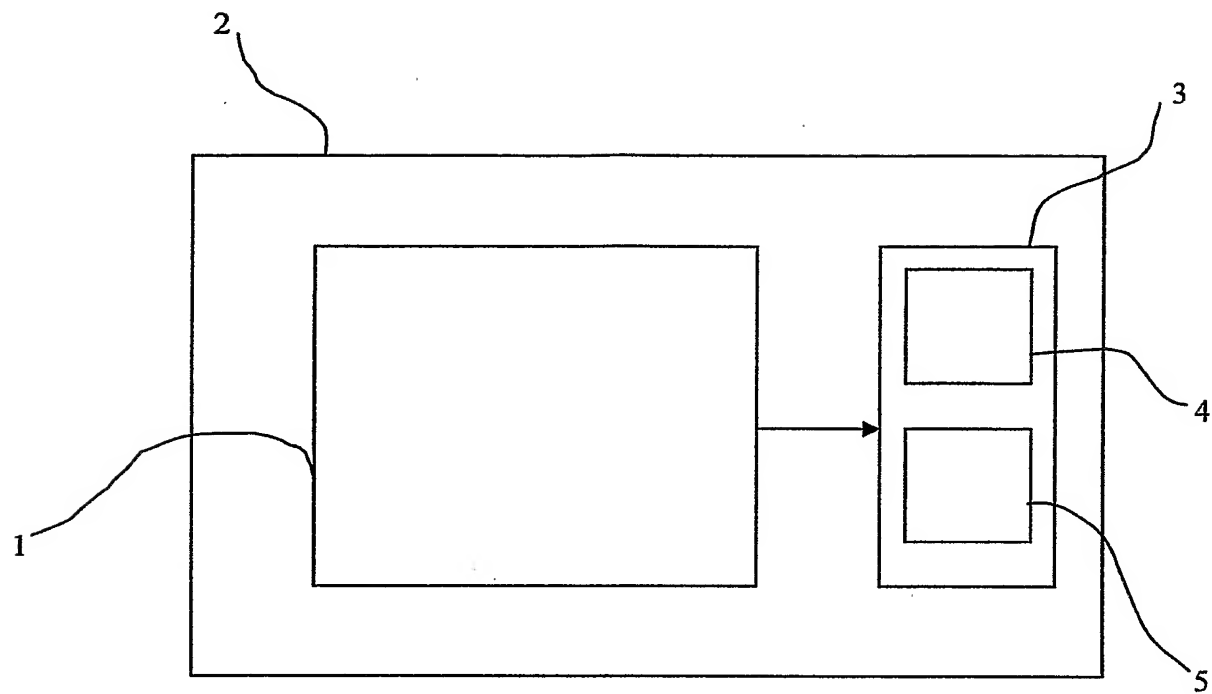
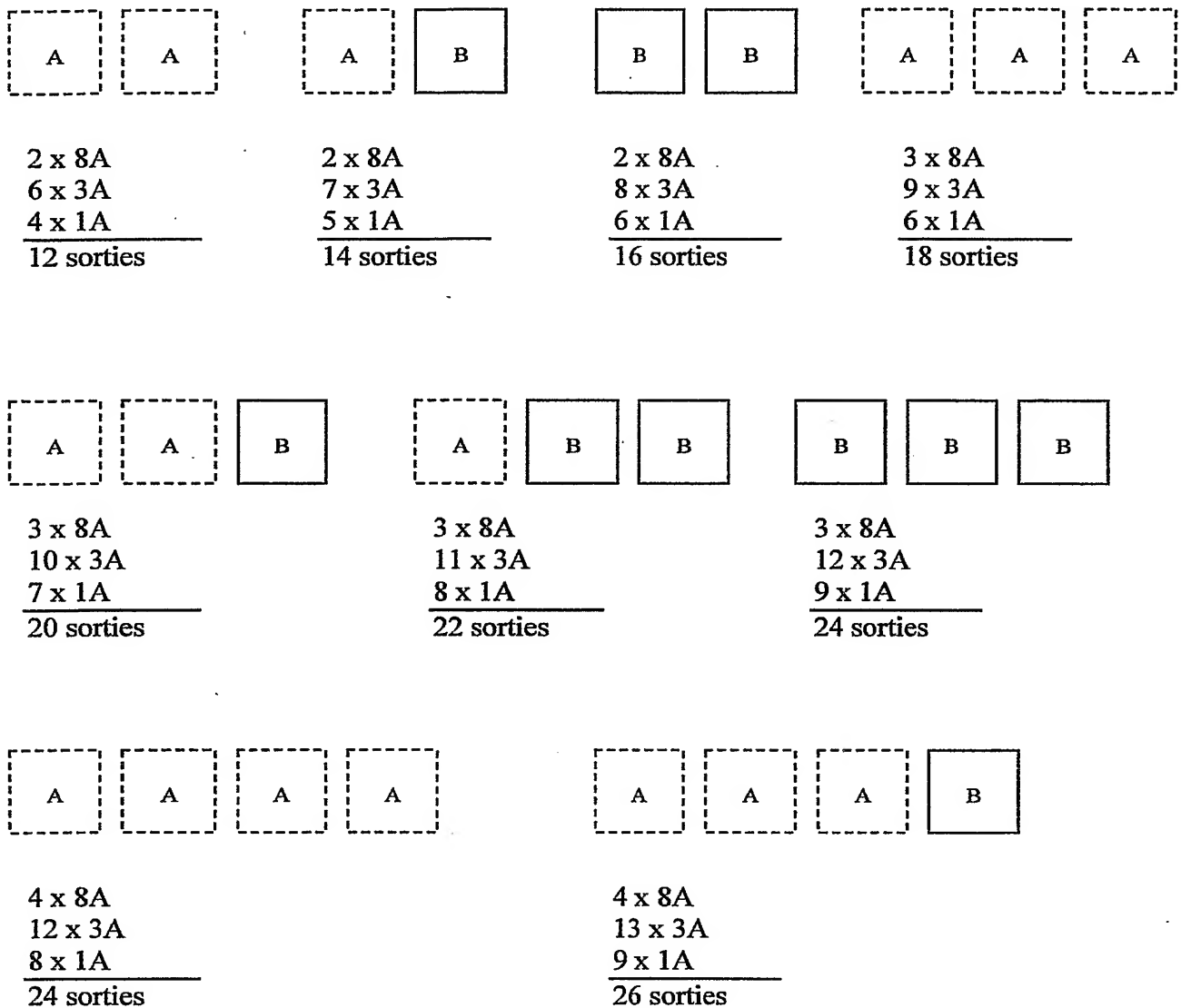


FIG. 1

2 / 2

**FIG.2**